



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11220631 A**(43) Date of publication of application: **10.08.99**

(51) Int. Cl. **H04N 1/60**  
**H04N 1/46**

(21) Application number: **10022190**(22) Date of filing: **03.02.98**(71) Applicant: **FUJI XEROX CO LTD**

(72) Inventor: **OKUTSU MASARU**  
**KITAGAWARA ATSUSHI**

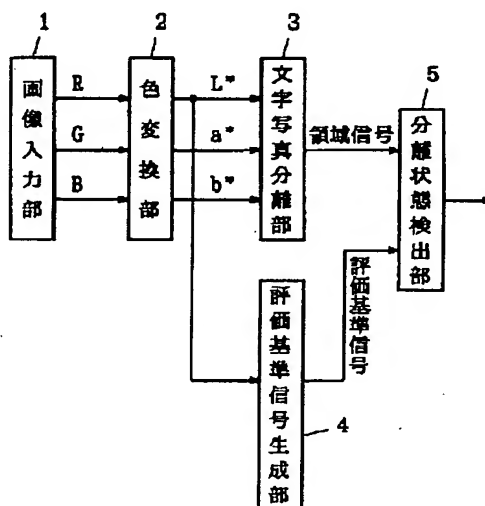
**(54) IMAGE PROCESSOR****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image processor together with its method having a function for detecting and correcting, the fluctuation of an area separation result generated due to the kind, equipment difference, and secular fluctuation of an image inputting device.

**SOLUTION:** For example, a picture of an evaluation chart or the like is inputted from an image inputting part 1, color-converted by a color converting part 2, and it is discriminated by a character photograph separating part 3 which area among a black character area, color character area, and photographic area each picture element belongs to, and an area signal is outputted. On the other hand, an evaluation reference signal is generated from brightness  $L^*$  of the color-converted image by an evaluation reference signal generating part 4. A separating state into each area in the character photograph separating part 3 is detected by a separating state detecting part 5 based on the area signal outputted from the character photograph separating part 3 and the evaluation reference signal outputted from the

evaluation reference signal generating part 4.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-220631

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月10日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 1/60  
1/46

H 0 4 N 1/40  
1/46

D  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-22190

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月3日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 奥津 優

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
ックス株式会社内

(72) 発明者 北川原 淳志

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
ックス株式会社内

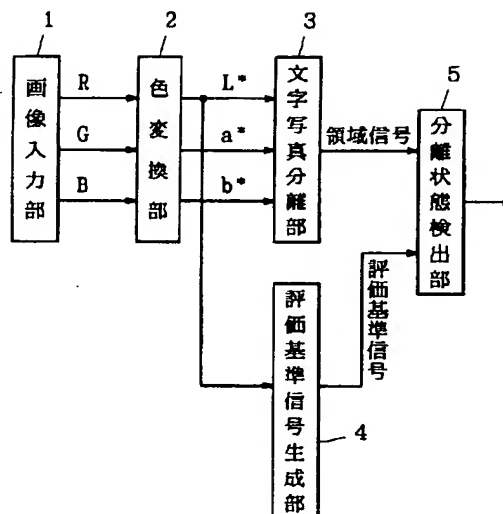
(74) 代理人 弁理士 石井 康夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 画像入力装置の種類や機差、経時的な変動などによって発生する領域分離結果の変動を検知し、また、このような変動を修正する機能を有する画像処理装置および画像処理方法を提供する。

【解決手段】 画像入力部1から例えば評価チャートなどの画像を入力し、色変換部2で色変換後、文字写真分離部3において各画素ごとに黒文字領域、色文字領域、写真領域のいずれであるかを判定し、領域信号が出力される。一方、評価基準信号生成部4において、色変換後の画像の明度 $L^*$ から評価基準信号が生成される。分離状態検出部5は、文字写真分離部3から出力された領域信号と、評価基準信号生成部4から出力された評価基準信号をもとに、文字写真分離部3による各領域への分離状態を検出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された画像を少なくとも黒文字領域、色文字領域および写真領域に分離した領域信号を生成する文字写真分離手段と、該文字写真分離手段で生成された前記領域信号と評価基準信号とから前記文字写真分離手段における分離状態を検出する分離状態検出手段を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記入力された画像から前記評価基準信号を生成する評価基準信号生成手段をさらに有することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記分離状態検出手段は、検出した前記分離状態をもとに、前記文字写真分離手段における領域の分離を制御することを特徴とする請求項1または2に記載の画像処理装置。

【請求項4】 画像を入力する画像入力手段を有し、前記分離状態検出手段は、検出した前記分離状態をもとに前記画像入力手段の不良を判定することを特徴とする請求項1または2に記載の画像処理装置。

【請求項5】 入力された画像に対して処理を施す画像処理手段を有し、前記分離状態検出手段は、検出した前記分離状態をもとに前記画像処理手段を制御して前記分離状態に応じた処理を行なわせることを特徴とする請求項1または2に記載の画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、入力された画像を少なくとも文字領域と写真領域に分離して処理可能な画像処理装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 写真や文字など、種々の要素が混在した画像に対して、例えば出力装置に出力したり、あるいは画像データとして外部へ出力する際には、種々の画像処理を施している。このような場合、それぞれの領域の特性に応じた処理を行なう必要がある。例えば出力処理の場合には、写真の領域では階調性が重視され、また文字の領域では識別性が重視される。そのため、それぞれ重視される観点に応じた画像処理を施して出力することが望まれる。例えばカラープリンタやカラー複写機などの出力装置では、3色のカラーとともに黒を用いて出力画像を形成するため、文字領域であっても色文字領域か黒文字領域かでそれぞれ異なる処理が行なわれている。さらに、外部へ画像データを出力する際に例えば符号化処理を行なう場合にも、文字領域については高圧縮率の符号化方式を適用できるし、他の画像処理においても各領域ごとの処理を必要とする場合は多い。このような領域ごとの処理を行なうためには、それぞれの領域を正確に認識し、分離する必要がある。そのため、従来より領域を認識し、分離する処理については種々の提案がなされている。

【0003】 図10は、従来の画像領域判定装置の一例

を示すブロック図である。図中、41は構造抽出部、42は色判定部、43は論理演算部である。図10に示した画像領域判定装置には、画像が $L^* a^* b^*$  信号として入力される。構造抽出部41は、明度信号( $L^*$ )に基づいてそのコントラスト情報、エッジ情報、網パターンとのマッチング情報などによって、文字構造と写真構造を分離する。色判定部42は、明度信号( $L^*$ )および色信号( $a^*$ ,  $b^*$ )に基づいて、入力された画像の各画素が色画素であるか、黒または白画素であるかを判定する。論理演算部43は、構造抽出部41の出力信号と色判定部42の出力信号とを論理演算し、黒文字、色文字、および写真のいずれであるかを判定し、領域信号を生成して出力する。

【0004】 図11ないし図13は、従来の色判定による領域判定の問題点の説明図である。上述のように、写真、色文字、黒文字の領域を判定する際には、入力された画像の各画素において、少なくとも色画素かあるいは白黒画素かの判定を行なう。しかし、このような各画素ごとの色判定だけでは良好に色文字の領域と黒文字の領域を分離することはできない場合がある。特に、スキャナやカメラなどの画像入力装置を用いて取得された画像では、画像入力装置の劣化によるMTFの劣化や、装置自体の振動、各色の取得時のタイミング誤差等により、入力された画像信号は必ずしも元の画像の色を反映しない場合がある。

【0005】 図11ではもとの画像が黒文字の場合を示している。図11(A)に示すような黒文字を、画像入力装置を用いて読み取ると、黒の領域の始終点付近ではすべての色信号が一様に小さくならずばらつくことがある。図11(D)では縦軸に彩度をとっており、彩度が所定の閾値以下の場合を黒または白、閾値以上の場合に色と判定している。色信号のばらつきによって図11(D)に示すように黒の領域の始終点付近で彩度が上昇すると、その部分が色領域と誤判定されることになる。図11(B)では、色領域であると誤判定された部分をクロスハッチングで示している。このような色領域の判定結果をそのまま適用すると、もともとは全体が黒文字であったのに、図11(C)に示すように黒文字領域と色文字領域が混在した判定結果が出力されてしまうことになる。このような判定結果が出力されると、ある場合には黒文字と判定された領域と色文字と判定された領域の境界が不必要に強調されて目立ってしまったり、あるいは部分的に異なる処理が適用されて文字としての画質が低下するといった問題が発生する。

【0006】 色文字の場合にも同様の問題が発生する。図12ではもとの画像が低彩度の色文字の場合を示している。図示の都合上、図12では色を施す代わりに右下がりのハッチングを施して示している。例えばブルーやダークグリーンなどの低彩度文字では、色領域の始終点付近で色信号のばらつきなどによって彩度が得られない

場合が発生する。例えば図12(D)に示すように始終点付近で彩度が上がらないと、その部分は黒領域であると判定されてしまう。その結果、図12(A)に示すような低彩度文字の領域判定結果は、図12(B)に黒く示すように一部が黒領域と判定されてしまう。なお、図12(B)においてクロスハッチングを施した部分は色領域と判定された部分である。このような色領域の判定結果をそのまま適用すると、色文字の中に黒い斑点が存在した画像となり、さらに後段の処理によってはその境界が強調されてしまい、文字画像の画質は低下する。

【0007】図13では、もとの画像が例えばこげ茶やダークブルーなどの極低彩度の色文字の場合を示している。図示の都合上、図13では色を施す代わりに右上がりのハッチングを施して示している。極低彩度の文字では、図12に示したような低彩度の色の文字の場合と同様に端部で誤判定が発生するほか、全体的に画像信号が閾値付近でふらつき、各所で黒文字であるとの誤判定がなされる可能性がある。そのため、図13(B)に示すように、色領域と判定されたクロスハッチングで示す領域内に、黒く塗りつぶして示した黒領域が混在し、その結果、図13(C)に示すように色文字内に黒の部分がまだらに存在する文字となってしまう、色文字の画質は極端に低下してしまうという問題がある。

【0008】上述のように、画像入力装置の劣化によるMTFの劣化や、装置自体の振動、各色の取得時のタイミング誤差等により、図11ないし図13に示したように領域分離結果がばらついてしまうという問題があった。また、このようなバラツキは、画像入力装置の機差バラツキや、スキャナやデジタルカメラといった画像入力装置の種類の相違などによっても発生しており、各装置によらず一定の領域分離結果を維持することができないという問題もあった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、画像入力装置の種類や機差、経時的な変動などによって発生する領域分離結果の変動を検知し、また、このような変動を修正する機能を有する画像処理装置および画像処理方法を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、入力された画像を少なくとも黒文字領域、色文字領域、写真領域に分離した領域信号と、例えば予め設定されたり入力された画像から生成された評価基準信号とから、これらの領域への分離状態を検出する分離状態検出手段を有している。この分離状態検出手段で検出された分離状態を得ることによって、上述のように黒文字が色文字と判定されたり、色文字が黒文字と判定されている領域の有無や割合などを知ることができ、領域分離結果の変動を検知することが可能となる。

【0011】このようにして得られた分離状態の検出結果をもとに、例えば各領域に分離する文字写真分離手段を制御することによって、画像入力装置の種類や機差、経時的な変動などが発生しても、常に一定の領域分離結果を得ることができるようになる。あるいは、得られた分離状態の検出結果をもとに画像処理手段を制御し、分離状態に応じた処理を行なうように構成することもできる。また、特定の画像入力手段が用いられる構成では、分離状態の検出結果から画像入力手段の不良を判定することもできる。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の画像処理装置の第1の実施の形態を示すブロック構成図である。図中、1は画像入力部、2は色変換部、3は文字写真分離部、4は評価基準信号生成部、5は分離状態検出部である。画像入力部1は、スキャナやカメラなどの画像入力装置などで構成され、画像を入力する。あるいは、ネットワークなどの通信路に接続され、またパーソナルコンピュータやワークステーションなどと直結され、これらの通信路を介して送られてくる画像を入力する。

【0013】色変換部2は、画像入力部1で入力された画像の色空間を、内部の処理で用いる色空間に変換する。ここでは一例として画像入力部1で入力される画像の色空間をRGB色空間、内部の処理で用いる色空間を $L^* a^* b^*$ 色空間とし、RGB色空間から $L^* a^* b^*$ 色空間への変換を行なう。なお、入力される画像の色空間が内部の処理で用いる色空間と同じ場合には、この色変換部2を設けずに構成することも可能である。

【0014】文字写真分離部3は、入力された画像を少なくとも黒文字領域、色文字領域、写真領域に分離し、その分離結果を領域信号として出力する。この文字写真分離部3の構成は、例えば上述の図10に示した構成とすることができる。

【0015】評価基準信号生成部4は、入力された画像の明度を示す $L^*$ 信号をもとに、黒文字部か否かを判定し、判定結果を評価基準信号として出力する。図2は、本発明の画像処理装置の第1の実施の形態における評価基準信号生成部の一例を示すブロック構成図である。図中、11はヒストグラム解析部、12は二値化部である。ヒストグラム解析部11は、入力された画像の $L^*$ 信号の値ごとに画素数を計数してヒストグラムを作成する。そして、作成されたヒストグラムをもとにモード法による解析を行ない、文字部分と背景とを分離する閾値を決定する。二値化部12は、ヒストグラム解析部11から出力される閾値を用いて入力された画像の $L^*$ 信号を二値化する。二値化した結果に基づいて、文字部分が1、背景部分が0となる評価基準信号を出力する。なお、図2に示した評価基準信号生成部の構成は一例であって、他の種々の方法によって評価基準信号を生成してもよい。

【0016】分離状態検出部5は、文字写真分離部3から出力される領域信号と評価基準信号生成部4から出力される評価基準信号をもとに、文字写真分離部3による各領域への分離状態を検出する。図3は、本発明の画像処理装置の第1の実施の形態において分離状態検出部で検出する分離状態の一例の説明図である。この例では、分離状態検出部5は図3(A)に示すように、文字写真分離部3から出力される領域信号の各値(黒文字、色文字、写真)と、評価基準信号生成部4から出力される評価基準信号の各値(文字、背景)の各組み合わせごとに画素数をカウントする。そして、各カウント数をもとに例えば図3(B)に示すような種々の値を計算する。

【0017】黒文字のみの画像が入力された場合を考える。まず、評価基準信号生成部4で文字として評価され、また文字写真分離部3で黒文字領域に分離された画素は、正確に分離されていることを示す。この画素数をc1とし、評価基準信号生成部4で文字として評価された総画素数mのうちの画素数c1の割合を黒文字認識率Pとする。評価基準信号生成部4で文字として評価されたが、文字写真分離部3で色文字領域に分離された画素は、入力された画像が黒文字であったことを考えると、上述の図11で説明したように黒文字の一部が色づいてしまった画素と考えられる。この画素数をc2とし、評価基準信号生成部4で文字として評価された総画素数mのうちの画素数c2の割合を文字内部色づき率とする。評価基準信号生成部4で文字として評価されたが、文字写真分離部3で写真領域に分離された画素は、分離結果\*

$$p = (y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_n) / n \quad \dots (1)$$

である。全変動は、 $y_i$  が0と1なので

$$S_T = y_1^2 + y_2^2 + \dots + y_n^2 = np \quad \dots (2)$$

である。信号の効果は、(1)式の変動を求めればよ ※ ※い。(1)式は線形式なので自由度1の変動となる。

$$\begin{aligned} S_p &= p^2 / (\text{係数の二乗和}) \\ &= p^2 / \{ (1/n)^2 + (1/n)^2 + \dots + (1/n)^2 \} \\ &= \{ (y_1 + y_2 + \dots + y_n)^2 / n^2 \} / \{ (1/n)^2 \cdot n \} \\ &= (y_1 + y_2 + \dots + y_n)^2 / n \\ &= n \cdot p^2 \quad \dots (3) \end{aligned}$$

誤差変動は

$$S_e = S_T - S_p = np - np^2 = np(1-p) \quad \dots (4)$$

で求められる。0, 1データのS/N比は、信号の変動 ★ようになる。

と誤差変動の比で表わされ、デシベルで表現すると次の★40

$$\begin{aligned} \eta &= 10 \log (S_p / S_e) \\ &= 10 \log \{ np^2 / np(1-p) \} \\ &= 10 \log \{ p / (1-p) \} \\ &= -10 \log \{ (1/p) - 1 \} \quad (db) \quad \dots (5) \end{aligned}$$

ここで、割合pは、上述の黒文字認識率Pである。

【0020】また、背景部分においても黒文字として認識される場合があり、この場合もノイズとなる。背景部分が黒文字として認識される割合を上述のように背景分離率Qとして求めているので、黒文字認識率Pとの積を割合pとして文字認識S/N比を補正した値を求めるこ

\*が誤っていることが考えられる。この画素数をc3とし、評価基準信号生成部4で文字として評価された総画素数mのうちの画素数c3の割合を文字認識不能率とする。

【0018】一方、評価基準信号生成部4で背景として評価されたが、文字写真分離部3で黒文字領域に分離された画素は、文字以外の部分で黒文字として誤って分離された可能性がある。この画素数をc4とし、評価基準信号生成部4で背景として評価された総画素数hのうちの画素数c4の割合を文字外部黒率とする。同様に、評価基準信号生成部4で背景として評価されたが、文字写真分離部3で色文字領域に分離された画素は、文字以外の部分で色文字として誤って分離された可能性がある。この画素数をc5とし、評価基準信号生成部4で背景として評価された総画素数hのうちの画素数c5の割合を文字外部色率とする。評価基準信号生成部4で背景として評価されたが、文字写真分離部3でも写真領域に分離された画素は、良好に文字部と分離された領域である。この画素数をc6とし、評価基準信号生成部4で背景として評価された総画素数hのうちの画素数c6の割合を背景分離率とする。

【0019】このほか、文字認識SN比、文字認識SN比(補正)を求める。黒文字のみの画像が入力された場合、黒文字部の各画素 $y_i$ において黒文字として認識された場合を1、認識されなかった場合を0として、黒文字として認識された割合をp、黒文字部の総画素数をnとすれば、

ともできる。

【0021】分離状態検出部5で検出する分離状態に関する項目は、上述の図3に示した項目に限らず、そのいくつかのみ、あるいは他の項目とすることができ、領域分離状態を知るための1ないし複数の項目を任意に設定すればよい。

【0022】次に、本発明の画像処理装置の第1の実施の形態における動作の一例について、具体例を用いながら説明する。図4は、本発明の画像処理装置の第1の実施の形態における動作の一例を示すフローチャート、図5は、評価チャートを読み取った場合の各部における画像およびデータの具体例の説明図である。ここでは、図5(A)に示すような黒文字のみからなる評価チャートを読み取らせて、文字写真分離部3における領域分離状態を調べる。さらにこの例では、分離状態検出部5で得られた文字写真分離部3の分離状態をもとに、文字写真分離部3の領域分離を制御する例を示している。

【0023】S21において、図5(A)に示すような評価チャートを画像入力部1で入力する。入力された評価チャートの画像は、色変換部2において色空間の変換処理が施される。ここでは画像入力部1の色空間であるRGB色空間から、内部処理で用いる $L^* a^* b^*$ 色空間へと変換される。色空間が変換された評価チャートの画像は文字写真分離部3に入力され、黒文字領域、色文字領域、写真領域に分離され、領域信号が出力される。ここでは図5(B)に示すような領域信号が出力されたものとする。図5(B)において、袋文字で示した文字については全部あるいは一部が色文字領域として判定されていることを示している。図5(B)に示すように、この例では黒文字の一部が色文字領域として判定されてしまっている。

【0024】一方、色空間が変換された評価チャートの画像の明度信号 $L^*$ は、評価基準信号生成部4にも入力され、図2に示すような構成によって閾値処理がなされ、評価基準信号が出力される。図5(A)に示すような黒文字の評価チャートでは、良好に黒部分と白部分が分離され、図5(C)に示すような評価基準信号が得られる。

【0025】S22において分離状態検出部5は、文字写真分離部3から出力された図5(B)に示すような領域信号と、評価基準信号生成部4から出力された図5(C)に示すような評価基準信号をもとに、図3(A)に示すような各信号の組み合わせごとに画素数をカウントし、カウント結果をもとに例えば図3(B)に示したような各種の評価項目について値を計算する。

【0026】ここでは計算された文字認識不能率と文字認識 $S/N$ 比を用いて文字写真分離部3による領域分離結果が許容範囲内か否かを判定する。もちろん、他の評価値によって、あるいは他の評価値を含めて、判定を行ってもよい。S23において、文字認識不能率と不良基準値を比較する。文字認識不能率が不良基準値を超えている場合にはエラーとし、画像入力部1や文字写真分離部3等が故障しているものと判定する。この場合には文字写真分離部3の制御は行なわない。

【0027】文字認識不能率が不良基準値以内であった場合には、S24においてさらに文字認識 $S/N$ 比が目

標値を達成しているか否かを判定する。目標値を達成していれば、文字写真分離部3による領域判定結果は許容範囲内であるものとし、文字写真分離部3の判定基準の変更は行なわない。

【0028】もし文字認識 $S/N$ 比が目標値に達していなければ、文字写真分離部3は許容範囲を超えた誤判定を行なっているものとして、文字写真分離部3の制御を行なう。図6は、文字写真分離部3における黒文字領域と色文字領域の判定処理の一例の説明図である。黒文字領域と色文字領域の判定方法としては種々の方法があるが、ここでは $a^*$ 、 $b^*$ についてそれぞれ閾値を設け、 $|a^*|$ 、 $|b^*|$ が閾値以下の場合に黒であると判定する。これによって黒文字の一部が多少色づいても黒文字領域と判定することができる。しかし、あまり閾値を大きくしすぎると暗い色の色文字部分も黒文字領域として判定されることになるので好ましいことではない。そこで、通常は実験や出力画像などから適当と考えられる値を閾値として設定している。図6においてはハッチングを施した矩形領域が黒文字領域と判定する部分であり、その周縁の実線が設定されている閾値である。文字認識 $S/N$ 比が目標値に達していない場合、この閾値を制御することができる。すなわち、文字認識 $S/N$ 比が目標値に達していないということは、黒文字領域が他の領域として誤判定されていることを示すので、色文字領域として誤判定されている領域を黒文字領域として判定するように、例えば図6において破線で示すように閾値を変更し、黒文字領域として判定する色領域を増やせばよい。またここでは行なっていないが、色文字領域が黒文字化する場合には、黒文字領域として判定される領域が小さくなるように閾値を変更すればよい。

【0029】S24で文字認識 $S/N$ 比が目標値に達していないと判定された場合、S25において、図6で説明したような黒文字と色文字の判定を行なう際に用いる閾値を変更し、S26でその閾値を文字写真分離部3にセットする。そしてS21へ戻り、再度評価チャートを読み取って判定を行なう。このような処理を、文字写真分離部3の領域分離結果の評価値が許容範囲内となるまで繰り返せばよい。

【0030】このようにして、文字写真分離部3における各領域への分離状態を検出することができるとともに、画像入力部1や文字写真分離部3の不良を検出することができる。さらには、検出した分離状態に基づいて文字写真分離部3における分離処理を制御することができる。これによって、画像入力装置の種類や機差、経時的な変動などが発生しても、常に一定の領域分離結果を得ることができる。

【0031】図7は、本発明の画像処理装置の第2の実施の形態を示すブロック構成図である。図中、図1と同様の部分には同じ符号を付して説明を省略する。6はフィルタ部である。図7に示した構成では、色変換部2の



後段にフィルタ部 6 を設け、入力された画像に対してフィルタ処理を施す場合の構成例を示している。上述の第 1 の実施の形態でも述べたようにして文字写真分離部 3 における分離状態を検出ことによって、画像入力装置の種類や機差、経時的な変動などや、入力された画像の相違等が検出できる。上述の図 4 に示した第 1 の実施の形態における動作例では、このような変動を、文字写真分離部 3 を制御することによって補正した。しかし、このような変動を補正する方法としては、他の種々の画像処理手段における処理内容を制御することによっても行なうことができる。この第 2 の実施の形態では画像処理手段の一つとしてフィルタ部 6 を有しており、このフィルタ部 6 を分離状態検出部 5 で検出した文字写真分離部 3 における各領域の分離状態をもとに制御し、上述のような変動等を補正するように構成した例を示している。

【0032】図 8 は、本発明の画像処理装置の第 2 の実施の形態における動作の一例を示すフローチャートである。上述の図 4 に示した例と同様に、S31 において例えば図 5 (A) に示すような評価チャートを画像入力部 1 で入力し、色変換部 2 において色空間の変換処理を施す。そして文字写真分離部 3 において各画素ごとに黒文字領域、色文字領域、写真領域のいずれであるかを判定し、領域信号が出力される。一方、評価基準信号生成部 4 において、色空間が変換された評価チャートの画像の明度信号  $L^*$  から評価基準信号が出力される。

【0033】S32 において分離状態検出部 5 は、文字写真分離部 3 から出力された領域信号と、評価基準信号生成部 4 から出力された評価基準信号をもとに、図 3

(A) に示すような各信号の組み合わせごとに画素数をカウントし、カウント結果をもとに例えば図 3 (B) に示したような各種の評価項目について値を計算する。そして S33 において文字認識不能率と不良基準値を比較し、文字認識不能率が不良基準値を超えている場合にはエラーとし、画像入力部 1 や文字写真分離部 3 等が故障しているものと判定する。

【0034】文字認識不能率が不良基準値以内であった場合には、S34 においてさらに文字認識  $S/N$  比が目標値を達成しているか否かを判定する。目標値を達成していれば、文字写真分離部 3 による領域判定結果は許容範囲内であるものとし、フィルタ部 6 におけるフィルタ処理は変更しない。

【0035】文字認識  $S/N$  比が目標値を達成していない場合には、フィルタ部 6 でフィルタ処理を行なう際に用いるフィルタ係数を変更する。ここでは図 7 に示したようにフィルタ部 6 に補正フィルタ係数が複数用意されている。S35 において現在セットされているフィルタ係数と異なるフィルタ係数を選択し、S36 においてその選択したフィルタ係数をセットする。例えば各補正フィルタ係数に番号を付しておき、順次選択してゆくことができる。

【0036】補正フィルタ係数をセットした後、S31へ戻ってその補正フィルタ係数によって文字認識  $S/N$  比が目標値を達成したか否かを改めて判定する。このような処理を繰り返すことによって、文字認識  $S/N$  比が目標値を達成する補正フィルタ係数がフィルタ部 6 にセットされることになる。

【0037】このようにして、分離状態検出部 5 で得られた分離状態の検出結果をもとに、フィルタ部 6 などの画像処理手段を制御し、分離状態に応じた処理を行なうように構成することもできる。なお、ここでは画像処理手段としてフィルタ部 6 を制御する例を示したが、本発明はこれに限らず、種々の画像処理手段に対して制御を行なうことが可能である。

【0038】図 9 は、本発明の画像処理装置の第 3 の実施の形態を示すブロック構成図である。図中、図 1、図 7 と同様の部分には同じ符号を付して説明を省略する。7 はプリンタ側色補正部、8 はプリンタ側フィルタ部、9 はプリンタ部である。この第 3 の実施の形態では、画像入力部 1 としてスキャナを用いることによって複写機を構成することができる。また、画像入力部 1 にネットワークなどの通信路やパーソナルコンピュータなどの機器を専用の通信路を介して接続することによって、プリンタとして構成することができる。

【0039】プリンタ側色補正部 7 は、プリンタ部 9 特有の色表現性能、例えば発色性や表現可能な色空間などに応じて色補正を行なうとともに、プリンタ部 9 が扱う色材の色空間、例えば Y (イエロー) M (マゼンタ) C (シアン) K (ブラック) 信号に変換する。プリンタ側フィルタ部 8 は、プリンタ部 9 の出力特性に適した画像となるように例えばスクリーン処理やフィルタ処理等を行なう。プリンタ部 9 は、画像を被記録媒体に記録し、出力する。

【0040】この例においては、画像入力部 1 で入力され、色変換部 2 で色変換がなされた画像は、文字写真分離部 3 で領域判定に利用された後、プリンタ側色補正部 7 に供給される。プリンタ側色補正部 7 では、 $L^* a^* b^*$  信号を YMC K 信号に変換する処理を行なうが、その際に文字写真分離部 3 から与えられる領域信号に基づいて処理を切り替える。例えば黒文字領域については YMC を用いずに K を用いて記録するように色変換を行なうことができる。また色文字領域については、色文字の再現に良好な下地除去量を設定して処理し、階調補正などを行なう。さらに、写真領域についても例えば色再現性や粒状性を重視し、最適な下地除去および再現処理を行なうことができる。

【0041】プリンタ側フィルタ部 8 でも同様に、文字写真分離部 3 から与えられる領域信号に基づいて処理を行なうことができる。例えば黒文字領域や色文字領域では、文字が強調されるように文字用の強調処理、階調補正などを行なうことができる。また、領域信号に従って

スクリーン再現を切り替え、各領域において適切なスクリーン処理を行なうことができる。さらに、このプリンタ側フィルタ部8においても、フィルタ部6と同様に分離状態検出部5で検出した文字写真分離部3における領域分離状態に従ってフィルタ係数の選択などの制御を行なうことが可能である。

【0042】プリンタ部9は、プリンタ側色補正部7、プリンタ側フィルタ部8などで処理された画像を被記録媒体に記録するとともに、分離状態検出部5における領域分離状態の検出結果、例えば図3(B)に示すような各種の値を被記録媒体に記録し、ユーザや作業員、保守員などに提示することができる。

【0043】このようにして文字写真分離部3における各領域への分離状態を検出することができ、検出結果をプリントアウトすることができるとともに、検出した分離状態に基づいて文字写真分離部3や、フィルタ部6、プリンタ側フィルタ部8等の画像処理手段を制御することができる。これによって、画像入力装置1の種類や機差、経時的な変動などが発生しても、このような変動を文字写真分離部3や、フィルタ部6、プリンタ側フィルタ部8で補正し、常に一定の領域分離結果を得ることができる。なお、この例においても、領域分離状態に基づく制御対象はフィルタ部6、プリンタ側フィルタ部8に限られるものではなく、種々の画像処理手段に対して制御を行なうことが可能である。

【0044】上述の各実施の形態においては、分離状態検出部5で得られた分離状態の検出結果をもとに、文字写真分離部3や、フィルタ部6、プリンタ側フィルタ部8を制御したが、単に例えば図3(B)に示したような識別結果データを出力するだけでもよい。例えば上述の第3の実施の形態では、識別結果データがプリンタ部9から出力されるのみであってもよい。出力された識別結果データに基づいてオペレータが文字写真分離部3の閾値やフィルタ部6のフィルタ係数などを設定すればよい。また、このような文字写真分離部3やフィルタ部6、プリンタ側フィルタ部8の制御あるいは設定は、ユーザによる利用時に行なうほか、出荷時あるいはメンテナンス時にプリセットあるいは修正する構成でもよい。

【0045】さらに、原稿画像が入力されるたびに自動的に各部を制御して適応化してもよい。特にネットワークなどの通信路を介して画像が送られてくる場合や、複数の入力装置を有する構成では、各画像や入力装置に適応した文字写真分離処理や画像処理が行なわれることが望ましく、入力された画像から評価基準信号を生成して領域分離結果を評価することによって、各画像に適応した各部の処理が可能となる。

【0046】また、各実施の形態における構成では、評価基準信号生成部4において入力された画像から評価基準信号を生成しているが、例えば評価チャートが予め決まっているような場合には、評価基準信号生成部4は予

め設定されている評価基準信号を出力するように構成してもよい。

【0047】なお、上述の各実施の形態における構成では、内部処理に用いる色空間を $L^*a^*b^*$ 色空間とした例を示しているが、これに限られるものではなく、 $L^*C^*H^*$ 、 $L^*u^*v^*$ 、YCrCb、RGB、CMYKなど、他の表色系を用いてももちろんよい。

【0048】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、文字写真分離手段における領域分離処理の分離状態を検出することができ、領域分離結果の変動を検知することが可能となる。これによって、画像入力装置の種類や機差、経時的な変動などの発生を検知することができ、これらの検知結果に基づいて、常に一定の領域分離結果を得るように各部を調整することができる。さらには、画像入力装置などの不良を検出することもできる。

【0049】また、領域分離状態の検出結果をもとに文字写真分離手段を始め、各画像処理手段を適切に制御することができ、画像入力装置の種類や機差、経時的な変動などによらず、安定した文字写真画像の再現品質を維持することが可能になるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の画像処理装置の第1の実施の形態を示すブロック構成図である。

【図2】 本発明の画像処理装置の第1の実施の形態における評価基準信号生成部の一例を示すブロック構成図である。

【図3】 本発明の画像処理装置の第1の実施の形態において分離状態検出部で検出する分離状態の一例の説明図である。

【図4】 本発明の画像処理装置の第1の実施の形態における動作の一例を示すフローチャートである。

【図5】 評価チャートを読み取った場合の各部における画像およびデータの具体例の説明図である。

【図6】 文字写真分離部3における黒文字領域と色文字領域の判定処理の一例の説明図である。

【図7】 本発明の画像処理装置の第2の実施の形態を示すブロック構成図である。

【図8】 本発明の画像処理装置の第2の実施の形態における動作の一例を示すフローチャートである。

【図9】 本発明の画像処理装置の第3の実施の形態を示すブロック構成図である。

【図10】 従来の画像領域判定装置の一例を示すブロック図である。

【図11】 従来の黒文字における色判定による領域判定の問題点の説明図である。

【図12】 従来の低彩度文字における色判定による領域判定の問題点の説明図である。

【図13】 従来の極低彩度文字における色判定による

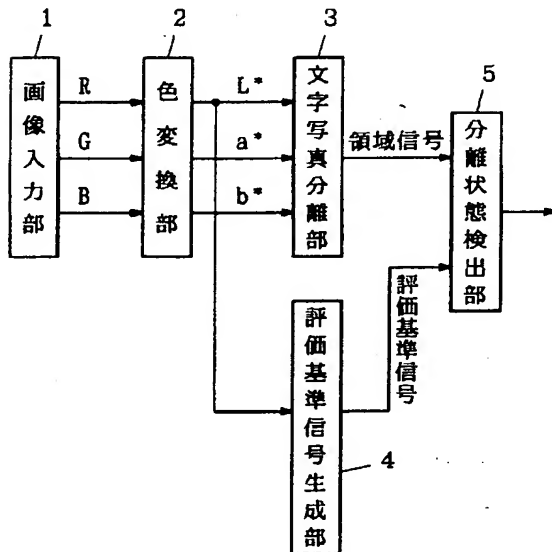


領域判定の問題点の説明図である。

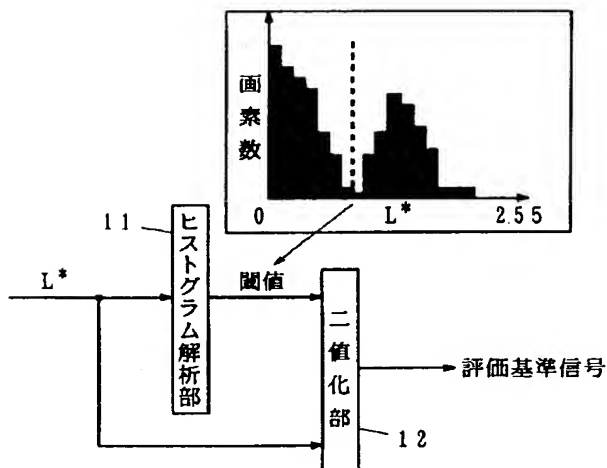
【符号の説明】

1…画像入力部、2…色変換部、3…文字写真分離部、  
4…評価基準信号生成部、5…分離状態検出部、6…

【図 1】



【図 2】



フィルタ部、7…プリンタ側色補正部、8…プリンタ側  
フィルタ部、9…プリンタ部、11…ヒストグラム解析  
部、12…二値化部。

【図 3】

(A)

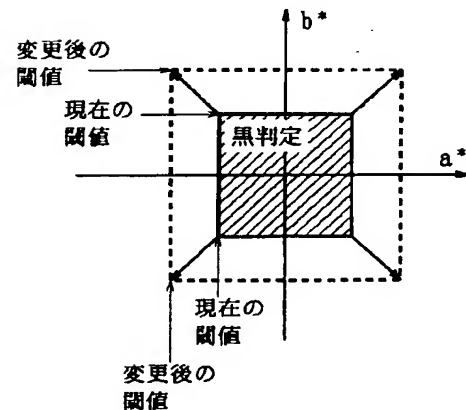
評価基準信号	領域信号	カウント数
文字	黒文字	c1
文字	色文字	c2
文字	写真	c3
背景	黒文字	c4
背景	色文字	c5
背景	写真	c6
文字部合計		m
背景部合計		h

↓

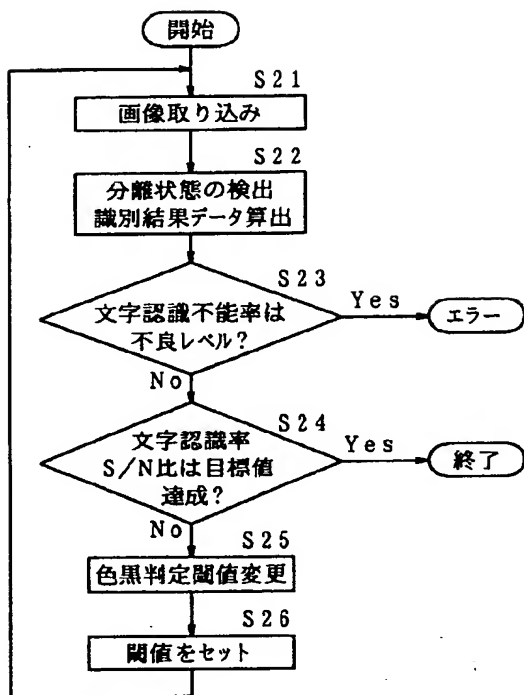
(B)

評価項目	計算式
黒文字認識率 (P)	$c1/m$
文字内部色つき率	$c2/m$
文字認識不飽和率	$c3/m$
文字外部黒率	$c4/h$
文字外部色率	$c5/h$
背景分離率 (Q)	$c6/h$
文字認識過剰率	$(c4+c5)/h$
文字認識 S/N 比	$-10 \log (1/P-1)$
文字認識 S/N 比 (補正)	$-10 \log (1/(P*Q)-1)$

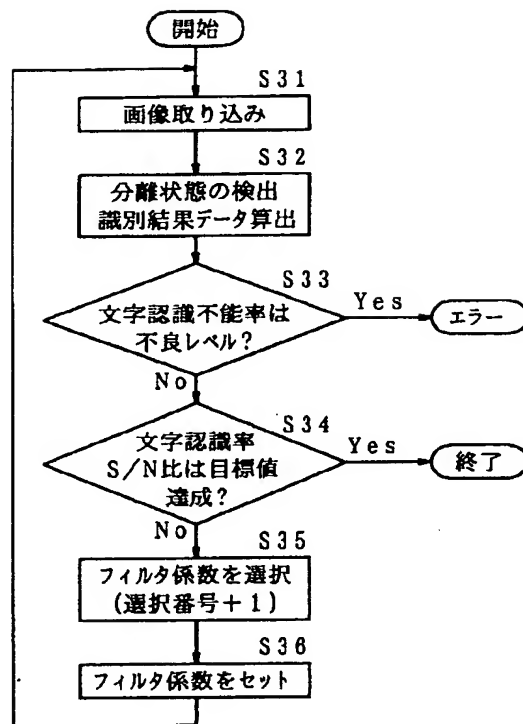
【図 6】



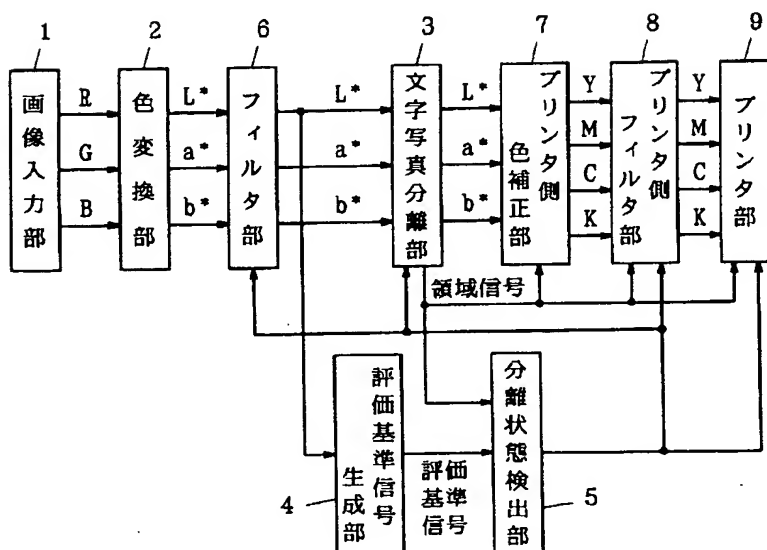
【図4】



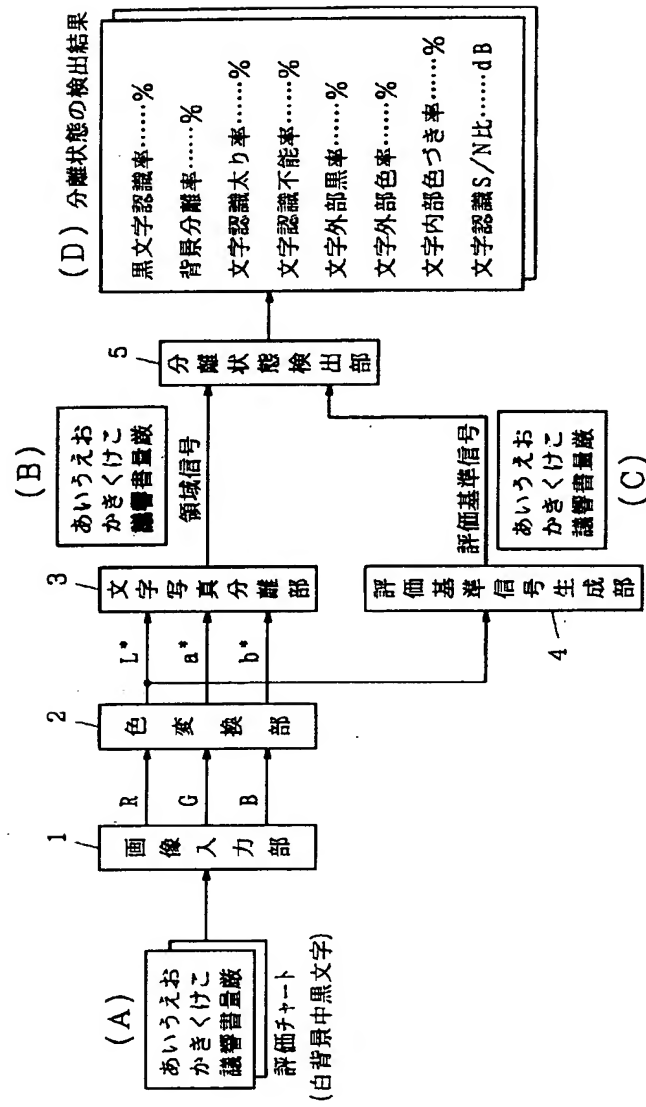
【図8】



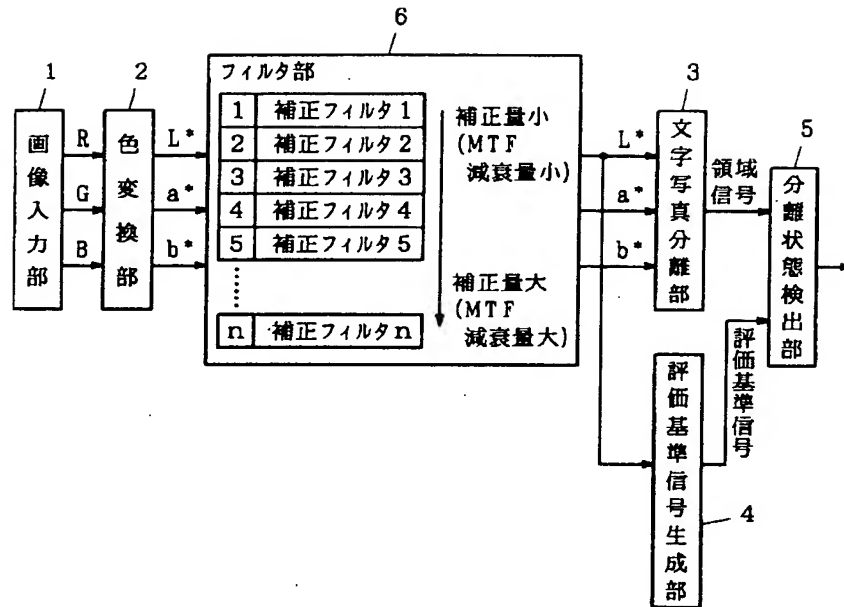
【図9】



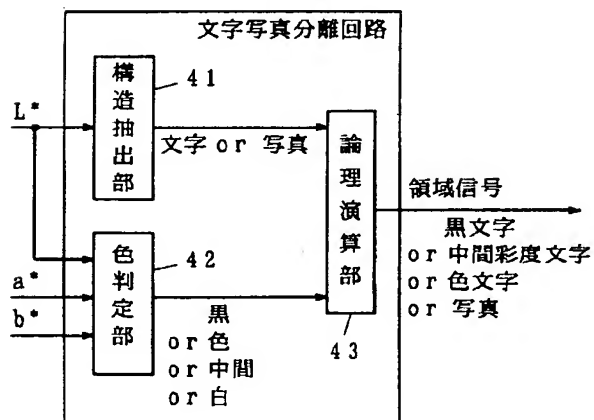
【図5】



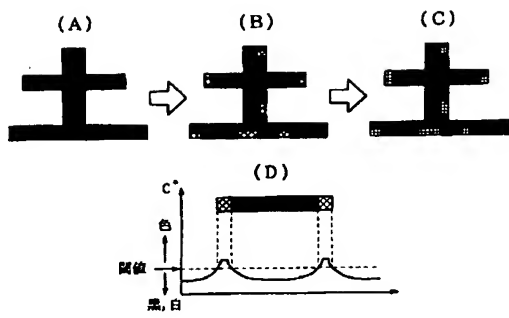
【図7】



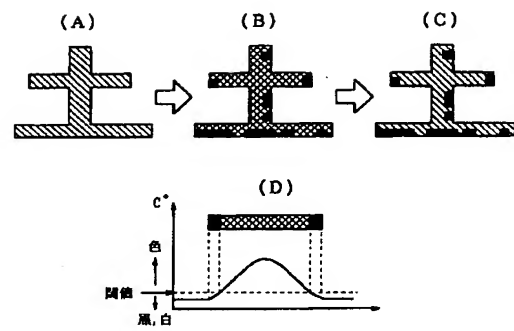
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

